

ODDZIAŁ KOSZALIŃSKI

Sepik

5/22

STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH



ZNAJDZIESZ NASZE WYDANIA NA STRONIE <http://sep.koszalin.pl/>



Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy,

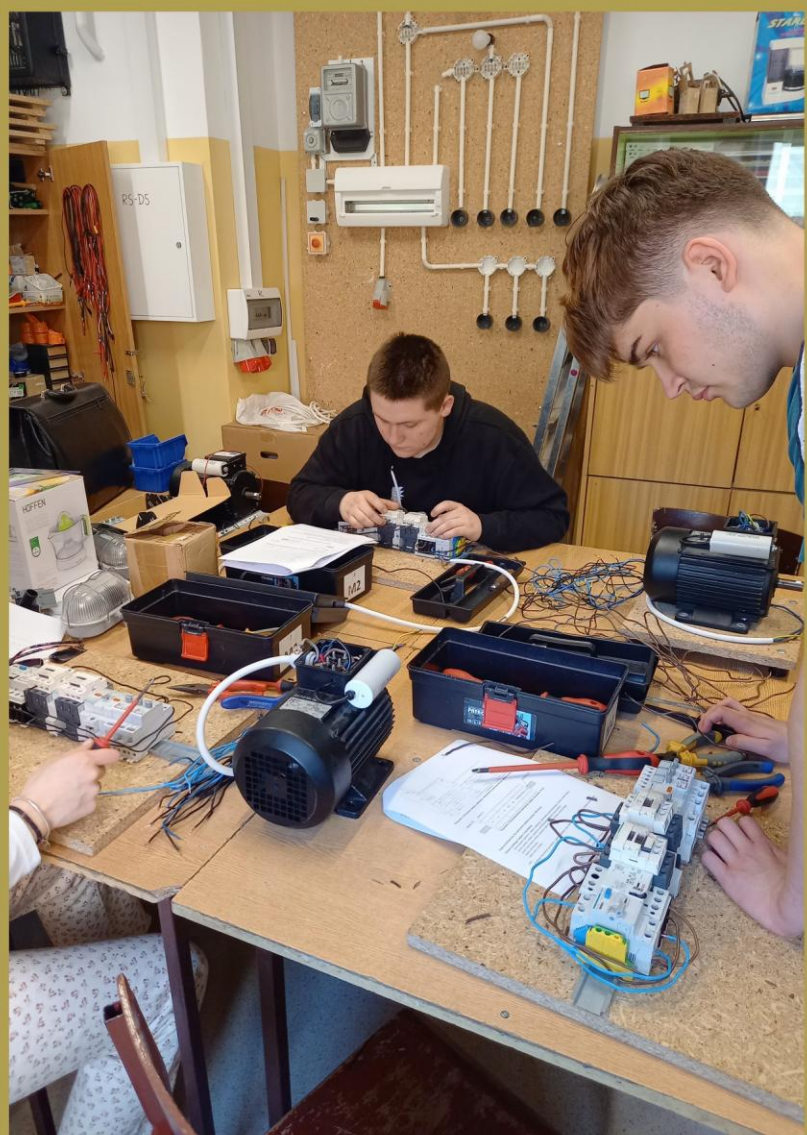
z pewnością tym razem Was zaskoczę jeżeli chodzi o miesięcznik. Zaskoczenie nie będzie chyba miłe, bowiem niniejszy SEPIK jest bardzo skromny, jeżeli chodzi o liczbę informacji technicznych, a tym samym jego objętość. Wszystko także wskazuje że jest to już przedostatnie wydanie miesięcznika. W czerwcu kończy się kadencja obecnego Zarządu Oddziału, w tym i moja, jako wydawcy miesięcznika. Nie znalazłem, w niewielkim gronie czytelników, osób chętnych do współpracy przy edycji miesięcznika. Sam już nie jestem w stanie działać w tym obszarze aż tak aktywnie.

W niniejszym wydaniu proszę zwrócić uwagę na bogate i ciekawe wspomnienia kolegi Romualda Augusiaka który całe życie zawodowe związał z koszalińską energetyką.

Serdecznie pozdrawiam

Zenon Lenkiewicz

Aktywne koło uczniowskie nr 5



Kolejne miłe wiadomości napłynęły z uczniowskiego koła nr 5 w Koszalinie. Członkowie koła choć w ograniczonym składzie po raz kolejny spotkali się w swojej pracowni elektrotechnicznej. W czasie posiedzenia koła mieli okazję i to po raz kolejny sprawdzić i rozwijać swoje umiejętności techniczne ściśle zawodowe. Po prawie dwuletnich znaczących ograniczeniach w działalności laboratorium ćwiczenie praktycznych umiejętności łączeniowych jest szczególnie istotne, potrzebne, i choć w części pozwoli naszym aktywnym członkom nadrobić "covidowe" zaległości.



Kolejnym kwietniowym wydarzeniem w kole nr 5, było wyjście na jedną z koszalińskich stacji energetycznych 110/15 kV. Z szefem koła kolegą Pawłem Pietkiewiczem za zgodą władz Energa - Operator SA Oddział w Koszalinie wybrano świadomie stację przy ul Połczyńskiej. Ze względów poznawczych jest ona szczególna. Posiada bowiem jeszcze klasyczną jeżeli chodzi o wyposażenie rozdzielnię 110 kV z wyraźnie widocznymi podstawowymi urządzeniami a z drugiej strony nowoczesną rozdzielnię 15 kV. Kolega **Piotr Sołtysiak** w przystępny sposób zaprezentował występujące tu urządzenia, opisał ich działanie oraz rolę na obiekcie.



Kol. Piotr Sołtysiak





Wybory w kołach SEP

**Uchwała nr 173/2018-2022
Zarządu Głównego SEP z dnia 30 czerwca 2021 r.
w sprawie przesunięcia terminu XL WZD SEP w Bydgoszczy
i harmonogramu akcji sprawozdawczo-wyborczej**

§ 1

Zarząd Główny SEP, w związku z trwającą pandemią COVID – 19, stosownie do art. 10 ust. 1f Prawa o Stowarzyszeniach, a także w wyniku konsultacji z Radą Prezesów w dniu 24.06.2021 r. i z Oddziałem Bydgoskim SEP – organizatorem XL Walnego Zjazdu Delegatów SEP, ustala nowy termin WZD w dniach 23-24.09.2022 r.

§ 2

Zarząd Główny SEP ustala nowy harmonogram akcji sprawozdawczo-wyborczej:

- styczeń – marzec 2022 r. – akcja sprawozdawczo-wyborcza w kołach SEP
- styczeń – czerwiec 2022 r. – akcja sprawozdawczo-wyborcza w centralnych jednostkach organizacyjnych SEP
- marzec – czerwiec 2022 r. – akcja sprawozdawczo-wyborcza w oddziałach SEP

Fragment uchwały Zarządu Głównego SEP na temat wyborów na kolejną kadencję



Zarządy kół w Koszalinie(2), Białogardzie i Kołobrzegu

Dobiegły końca wybory w kołach koszalińskiego oddziału. Wybraliśmy władze na kolejną czteroletnią kadencję. Poprzednia została wydłużona o rok decyzją Zarządu Głównego SEP. Decyzja ta została wymuszona długim okresem pandemii Covidowej. Przed nami wybory na szczeblu oddziału, a następnie, we wrześniu władz centralnych SEP.

Z pamiętnika



elektryka

ik close by, or
way.

ey Longville

t park (GP

nap, "GP

f these and

ascend th

neet a sign

half right

(in quick

and ove

o not cross

ge. There

thern bank

een week



Romuald Augustiak

Nazywam się Romuald Augustiak. Urodziłem się w Hamburgu. Jesienią 1948r w ramach akcji, "Polacy wracajcie do kraju", przyjechałem wraz rodzicami do Polski, konkretnie do Białogardu. W tym mieście spędziłem swoją młodość i okres szkolny wraz z zasadniczą szkołą zawodową o profilu elektrycznym. Po ukończeniu zawodówki w 1954r rozpocząłem pracę w Zakładzie Sieci Elektrycznych w Białogardzie. Rozpoczynając wówczas pracę nie sądziłem, że przepracuję w energetyce 45 lat. Pracę rozpocząłem w dziale przekaźników. Początkowo w warsztacie, z biegiem czasu jednak coraz częściej w tzw. terenie. Jakiś czas zajmowałem się inwentaryzacją urządzeń zabezpieczeń i przyrządów pomiarowych w rozdzielniach 15kV. Około 1956r. zostałem skierowany na dwumiesięczny kurs zegarmistrzowsko-przekaźnikowy. Po ukończeniu kursu jeszcze jakiś czas pracowałem w dziale przekaźników zajmując się naprawą przyrządów pomiarowych. Dojeżdżałem też krótki czas do rozdzielni 40/15 kV w Szczecinku, gdzie budowałem nową baterię akumulatorów. Później przeszedłem do pracy w laboratorium elektrycznym. Początkowo badając sprzęt izolacyjny oraz transformatory 15/04 kV po naprawie. Następnie po zakupie keneatronu przez Zakład i zamontowaniu go na samochodzie LUBLIN zajmowałem się obsługą tego urządzenia, szczególnie przy badaniu kabli 15kV oraz odnajdowaniem ich uszkodzeń. Prawdopodobnie w roku 1958 nastąpiło połączenie Zakładu Sieci Elektrycznych i Zakładu Zbytu Energii. Wówczas powstała potrzeba przejścia gospodarki licznikowej przez Zakład Energetyczny. Dotychczas liczniki energii elektrycznej były konserwowane i legalizowane w warsztatach licznikowych w Maszewie koło Goleniowa. Teraz Zakład Energetyczny postanowił utworzyć własną licznikownię. Wybór padł na pomieszczenia warsztatów transformatorowych w Białogardzie przy ulicy Klonowej, gdzie zaadaptowano pomieszczenia biurowe. Po zakończeniu zasadniczej służby wojskowej w październiku 1959 i krótkim okresie adaptacji do życia „cywilnego”, zgłosiłem się do mojego zakładu pracy, który chyba był już wówczas zakładem energetycznym. Zaproponowano mi pracę w Warsztatach Licznikowych, w skrócie zwanej Licznikownią.

Opiszę tutaj krótki epizod z przyjęcia. Kiedy otrzymałem kartę obiegową zacząłem z nią krążyć po działach organizacyjnych, zaszedłem też do Głównego Inżyniera Stanisława Samusza, którego przy okazji, zapytałem o wysokość stawki, jaką mogę otrzymać. Po krótkim namyśle zaproponował stawkę godzinową 7,00 zł/godzinę. Już zatem na wstępie pracy w licznikowni miałem więc „przechlapane”, ponieważ średnia stawka pracowników wynosiła około 6,00 zł/godz., a nawet poniżej. Byłem więc już od początku podejrzany o protekcję. Muszę tutaj też wspomnieć o teście na uczciwość, jaki przeprowadził wobec mnie kierownik. Otóż w trakcie pierwszej wypłaty kierownik wypłacił mi o 20 zł za dużo, które mu zaraz zwróciłem.





Tym samym zaliczyłem test pozytywnie - jak wyjaśnił mi jeden ze starszych pracowników. Ponoć Żydzi w swoich firmach stosowali tę metodę, sprawdzając uczciwość nowych pracowników. W licznikowni nie wyznaczono mi właściwie jakiegoś konkretnego zakresu czynności. Moim miejscem pracy było tzw. pomieszczenie warsztatowe. Tak więc zajmowałem się po troszeczkę wszystkim. Wklejałem szybki do liczników. Warsztat wypełniał się uszkodzonymi, poniemieckimi licznikami, szczególnie firmy Siemens i AEG. Liczniki trójfazowe miały uszkodzone niektóre zwojnice napięciowe. Po niedługim czasie zorientowałem się, że z kilku uszkodzonych liczników można złożyć jeden. To już było w zasadzie główne moje zajęcie. Po pewnym czasie kierownik Pan Czesław Niziołek zorientował się w moich umiejętnościach zawodowych, które głównie czerpałem z książki „Liczniki Energii Elektrycznej”. Autor książki, to były profesor Politechniki Lwowskiej, Włodzimierz Krukowski, długoletni dyrektor fabryki liczników Siemens. Książka doskonała, wiele z niej skorzystałem. Kiedy pojawiła się okazja, otrzymałem skierowanie na dwumiesięczny kurs wzorczarzy liczników w Łodzi, który ukończyłem z pozytywnym wynikiem. Niedługo też zwolniło się miejsce na wzorcowni, które mi zaproponował kierownik Niziołek. Współpraca zarówno z pracownikami jak i urzędnikami Urzędu Miar w Koszalinie układała się bardzo dobrze

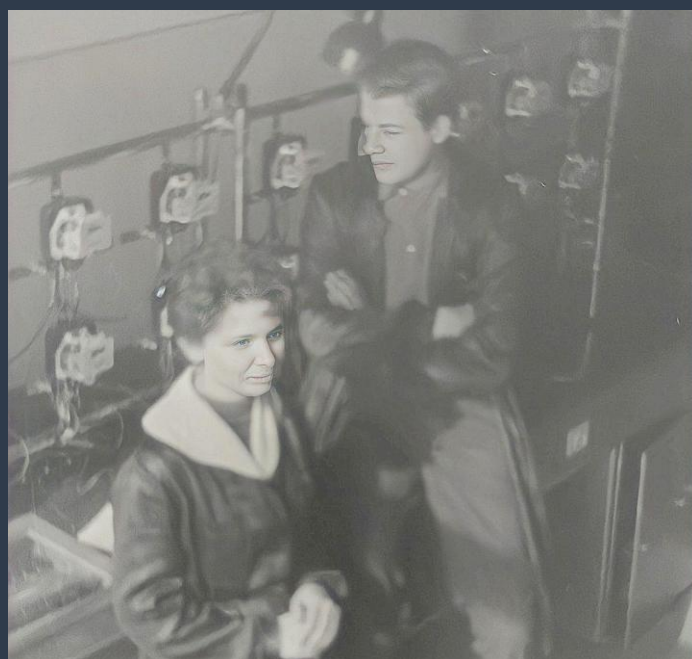
Po pewnym czasie kierownik zaproponował mi udział w sympozjum firmy Siemens na temat pomiarowych układów sumujących. Tak się złożyło, że na tym spotkaniu nie było tłumacza z języka niemieckiego. Mój szef zdradził, że znam język niemiecki i tak zostałem tłumaczem na omawianym spotkaniu. Ponoć moje tłumaczenie było w miarę zrozumiałe. W podziękowaniu przedstawiciel firmy Siemens podarował mi dobrej jakości suwak logarytmiczny, bardzo przydatny w pracy wzorczarza. Nie pamiętam już jak długi był okres mojej pracy jako wzorczarz w licznikowni. Chyba był to okres około trzech lat. W trakcie pracy w licznikowni miałem okazję poznać bardzo szeroką gamę liczników energii elektrycznej. Raz trafił się nawet licznik wyprodukowany w 1916 roku z żeliwną obudową. Nie pamiętam już dziś z jakiej był firmy, ale pamiętam, że był bardzo ciężki. Kolejnym etapem mojej pracy zawodowej, to okres kiedy powołano w Zakładzie brygadę pomiarową zajmującą się kontrolą, sprawdzaniem, i wymianą liczników w zakładach przemysłowych naszego województwa. Zaproponowano mi stanowisko brygadzysty tego zespołu. Praca ciekawa, terenowa, umożliwiająca poznanie energetyki z innej perspektywy. Miałem wówczas możliwość poznania wielu ciekawych ludzi zajmujących się zawodowo energetyką przemysłową.





Pracownicy licznikowni

W tym też okresie otrzymałem propozycję legalizacji i montażu układu pomiarowego w nowej fabryce płyt w Karlinie. Był to układ pomiarowy impulsowo sumujący francuskiej firmy Schlumberger. Pierwszy taki układ pomiarowy na naszym terenie. Kiedy zestawiliśmy cały układ pomiarowy na stole wzorcowniczym i wyliczyliśmy parametry wskazań, okazało się, że układ mierzy dwukrotnie więcej energii w stosunku do zainstalowanych przekładników w tej fabryce. Poinformowaliśmy inwestora o naszych wynikach pomiarów. Po około dwóch tygodniach inwestor przysłał dwa małe kółka zębate. Szybko się zorientowałem, że należy je wymienić w sumatorze układu pomiarowego. Bez trudu znalazłem miejsce wymiany. Naczelnik Urzędu Miar w Koszalinie zalegalizował cały układ, który zainstalowałem we wspomnianej fabryce w Karlinie. Przy okazji sporo zarobiłem. Wypada jeszcze zaznaczyć, że w latach 1966 do 1969 ukończyłem wieczorowe technikum elektryczne w Białogardzie. Wiele zawdzięczam w tym czasie mojej Żonie, która wówczas zajmowała się naszym małoletnim synem Andrzejem, kiedy ja z powodu szkoły byłem wyłączony z większości prac domowych. Tak się złożyło, że po kilku latach wróciłem do pracy w licznikowni, już na stanowisko kierownika. Licznikownia była umiejscowiona w najwyższym budynku w Białogardzie. Miała tę wadę, że nie była w poziomie, co znacznie utrudniało transport wewnętrzny liczników. Była co prawda winda, ale napędzana ręcznie przy pomocy grubej liny. Kiedy zostałem kierownikiem Licznikowni, postanowiłem to zmienić. Razem z inżynierem Tadeuszem Barowem zgłosiliśmy wniosek racjonalizatorski zmiany napędu windy na elektryczny z wykorzystaniem silnika wyciągarki okiennej. Wniosek racjonalizatorski został przyjęty i wykonany we własnym zakresie. Od tego momentu pracownicy nie musieli już ręcznie ciągnąć kosz z licznikami. Bardzo miło wspominać okres mojej pracy w licznikowni, jak też wszystkich współpracowników.



W okresie kierowania licznikownią udało mi się usprawnić kilka stanowisk pracy. Udało się zakupić nowy stół wzorcowniczy i zamienić nim stare wysłużone urządzenie, przywiezione jeszcze z licznikowni w Maszewie. Zakupiłem i uruchomiłem elektroniczne urządzenie do regulacji chodu zegarów sterujących, co znacznie przyspieszało przepustowość licznikowni w tym zakresie. Usprawniliśmy też proces konserwacji liczników, uruchamiając ultradźwiękową myjkę części liczników i zegarów. Przez cały czas kierowania licznikownią starałem się, by magazyn liczników przy licznikowni przejęty został przez służbę magazynową Zakładu, co niestety się nie udało. Udało mi się jednak znacznie usprawnić gospodarkę licznikową Zakładu. Licznikownia zajmowała się też zakupem nowych liczników z fabryki w Świdnicy.

Rocznie kupowaliśmy około sześć tysięcy liczników 1-fazowych i tysiąc liczników 3-fazowych. Ponieważ w okresie, który tu opisuję, dynamicznie rozwijało się budownictwo mieszkaniowe, liczników, szczególnie jednofazowych, wciąż brakowało. W tej sytuacji zaproponowałem dyrektorowi Wojciechowiczowi, by złożyć „sąsiedzka” wizytę kierownikowi ośrodka wczasowego fabryki liczników w Kołobrzegu. Ośrodek ten był usytuowany obok naszego ośrodka wczasowego MEGA. „Wizyta” zaowocowała dostawą, bodajże czterema tysiącami liczników 1-fazowych. To przykład socjalistycznej gospodarki. Nawet liczniki trzeba było nieformalnie „załatwiać”. Kupowaliśmy też około pół tysiąca zegarów sterujących rocznie. Zegary sterujące były produkowane w fabryce[®] METRON w Toruniu. Przyznaję, że były to zegary niskiej jakości. Ich podstawową wadą były baterie, z których wyciekał elektrolit. Sytuacja poprawiła się radykalnie, kiedy METRON zaczął produkować programowalne zegary sterujące na licencji niemieckiej firmy ze Schwartzwald. Miałem okazję zwiedzić tę fabryczkę. Było to ciekawe doświadczenie zawodowe i krajoznawcze. Polska importowała też liczniki z Rumunii, produkowane w miejscowości Timisoara. Były to liczniki złej jakości. Było bardzo dużo reklamacji odbiorców energii elektrycznej. Szczególnie złej jakości były liczydła tych liczników. W naszej licznikowni zatrudniłem w swoim czasie studenta w okresie wakacyjnym, który regenerował liczydła i po pomyślnej legalizacji, liczniki te były sprzedawane jako podliczniki. Jednego roku byłem służbowo w omawianej rumuńskiej fabryce Fabryka z tragicznym wyposażeniem technicznym. W trakcie pobytu zakwestionowałem partię 2000 liczników ze względu na ich wady i niską jakość. Dopilnowałem zerwanie plomb legalizacyjnych. Za co miejscowi inżynierowie mnie wyśmiali - powiedzieli, że w nocy brygada kobiet założy nowe plomby a liczniki i tak zostaną wysłane do odbiorców. Taka była wówczas socjalistyczna gospodarka. Liczniki tej firmy były sukcesywnie wycofywane we wszystkich warsztatach licznikowych w Polsce. Jednym z moich obowiązków w licznikowni było uczestniczenie w ekspertyzach liczników. Liczniki do ekspertyzy były kierowane zarówno przez odbiorców energii elektrycznej jak i przez rejony energetyczne. Ekspertyzy przeprowadzaliśmy wspólnie z urzędnikiem miar. W trakcie ekspertyz, dotyczących kradzieży energii elektrycznej, miałem możliwość poznania przeróżnych kombinacji prób zmniejszenia wskazań liczników. Zestawiając poznane sposoby kradzieży z późniejszą moją praktyką tego procederu u odbiorców energii elektrycznej, mogłem śmiało uznać się za specjalistę w dziedzinie kradzieży energii.

Mógłbym wydać ciekawą broszurkę o ludzkiej pomysłowości w tym zakresie. W trakcie jednej kontroli w państwowym ośrodku hodowli zarodowej w pobliżu Koszalin wykryliśmy z kolegą nielegalny pobór energii elektrycznej o znacznej wartości. Kradzieże prądu zdarzają się we wszystkich krajach, o czym mogłem się przekonać w szwedzkim koncernie energetycznym Wattenfall, w miejscowości Malmo, gdzie przebywałem kilka dni na zaproszenie gospodarzy. Aktualny tekst moich zawodowych wspomnień, dotyczy okresu liczników tzw. indukcyjnych z obracającymi się tarczami. Jednak w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia pojawiły się pierwsze wzmianki techniczne liczników elektronicznych, obecnie nazywanych inteligentnymi. Miałem okazję uczestniczyć wówczas w spotkaniu dotyczącym stosowania tego typu liczników. Obecnie obowiązujące przepisy nakazują wymianę liczników na tak zwane inteligentne, z zdalnym odczytem wskazań. Liczniki te nie mają już ruchomych części. Zamiast tego mają diody migające. Jeden impuls takiej diody oznacza odpowiednią porcję energii. Wartości impulsu podane są na tablicy znamionowej licznika. Mam nadzieję, że niniejszy tekst nieco przybliży czytelnikowi ogromny postęp jaki się dokonał w dziedzinie pomiarów energii elektrycznej. W roku 1981 wraz z wprowadzeniem stanu wojennego 13 grudnia zostałem powołany na stanowisko kierownika Wydziału Organizacyjno-Kadrowego. W ówczesnej nomenklaturze wojskowej Energetyki przyznano mi tytuł Starszego Technika. Przyznaję, że ani ten tytuł, ani ta praca, ani atmosfera stanu wojennego nie odpowiadały mi zupełnie. Przepracowałem na tym stanowisku około 5 lat, bezpośrednio współpracując z dyrektorem Zakładu Gustawem Sygą. Jak się tylko nadarzyła okazja wróciłem do pracy w licznikowni, ponownie jako kierownik. Pracę tę łączyłem z innymi obowiązkami w wydziale obsługi odbiorców. Między innymi na stanowisku specjalisty. W końcowym okresie mojej pracy zostałem jeszcze zakładowym inspektorem pracy. Niestety w związku z poważną chorobą mojej córki, ostatnie lata pracowałem już w skróconym wymiarze czasu pracy. Kończąc, nieskromnie chcę zaznaczyć, iż byłem też członkiem zakładowego pocztu sztandarowego, z czego jestem dumny. Członkiem pocztu był również mój serdeczny przyjaciel od czasów szkoły podstawowej - Andrzej Rostek, długoletni pracownik Zakładu Energetycznego Koszalin. Obecnie mam 85 lat Do napisania wspomnień z mojej pracy w Zakładzie Energetycznym Koszalin zachęcił mnie mój syn Andrzej, wykładowca akademicki, profesor Politechniki Gdańskiej.

Romuald Augusiak

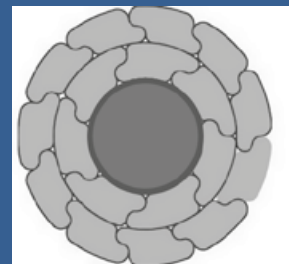
Linie energetyczne wysokich napięć

Poziom zapotrzebowania krajowego na moc i energię elektryczną przy istniejących uwarunkowaniach przesyłowych skłania do coraz odważniejszego podejmowania decyzji inwestycyjnych w zakresie likwidacji ograniczeń sieciowych. Dla utrzymania bezpieczeństwa pracy sieci elektroenergetycznej jak i bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej, szczególnie w obszarach dużych aglomeracji miejskich, niezbędne są niezawodne zamknięte ciągi sieciowe o wysokich parametrach obciążalności. Stan obecnej infrastruktury liniowej, czas użytkowania, parametry techniczne i niska zdolność do przyjmowania dodatkowych obciążeń w stanach awaryjnych zmuszają operatorów sieci, przy akceptacji Urzędu Regulacji Energetyki, do poniesienia zwiększonych nakładów finansowych na modernizację istniejących i budowę nowych linii elektroenergetycznych. Celem każdego z operatorów systemów elektroenergetycznych jest zwiększenie wydajności i niezawodności sieci przesyłowej czy też dystrybucyjnej. Wysokość wydatków na modernizację sieci elektroenergetycznych jest zdeterminowana ustalonym przez Urząd Regulacji Energetyki poziomem nakładów inwestycyjnych oraz wymaganą stopą zwrotu. W Polsce posiadamy powszechnie napowietrzne linie energetyczne wysokich napięć z poziomem 110, 220 i 400 kV. Jako przewody robocze, stosuje się linkę stalowo- aluminową (AFL) o stosunku przekroju aluminium do przekroju rdzenia stalowego wynoszącym 6:1 lub 8:1. Przekrój znamionowy aluminium zawiera się w granicach od 120 do 525 mm², przy czym typowy przekrój w liniach 110 kV wynosi 240 mm² natomiast w liniach 220 i 400 kV jest równy 525 mm².





Jednym z najważniejszych parametrów charakteryzujących linie napowietrzne jest ich dopuszczalna obciążalność prądowa. Określona jest wartością prądu, przy której przewody robocze nagrzewają się do temperatury granicznej roboczej. Jest ona definiowana dla ściśle określonych warunków atmosferycznych i założonej temperatury granicznej przewodów roboczych. Wybór wartości temperatury granicznej roboczej przewodów dla linii o napięciu 400, 220 i 110 kV należy do jej właściciela. Normy zalecały do 1989 roku wartości 40°C zaś obecnie przyjmuje się temperaturę 60°C jako wartość optymalną, która pozwala w większym stopniu wykorzystać zdolności przesyłowe przewodów. Bardzo ważnym, ze względu na możliwość przekroczenia dopuszczalnych odległości, jest przyrost zwisów w zakresie temperatur od 40°C do 80°C. W tym przedziale temperatur w liniach 110 kV, przyrosty zwisów wynoszą ok. 3- 3,5 cm/°C. W przypadku linii 220 kV i 400 kV), przyrost zwisów wynosi około 4-6 cm/°C. Wszystkie powyższe dane dotyczą tradycyjnych przewodów AFL linii napowietrznych. Przewody stalowo-aluminiowe pomimo szeregu zalet posiadają również istotne mankamenty wynikające z dużego ciężaru, słabej przewodności elektrycznej, dużej podatności na korozję i skłonności magnesowania stalowego rdzenia nośnego. Te mankamenty stanowiły genezę próby powrotu do rozwiązań mono-materiałów takich jak przewody miedziane, czy aluminiowe. W efekcie powstały jednorodne przewody ze stopów aluminium wykorzystujące zaletę niskiej gęstości materiału, a równocześnie o bardzo wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Obecnie na dużą skalę do linii napowietrznych wdraża się przewody o konstrukcjach specjalnych. Są to przewody wysokotemperaturowe, które umożliwiają podwyższenie zdolności przesyłowych linii. Od około 40 lat istnieją i z powodzeniem stosowane są tzw. przewody wysokotemperaturowe. W porównaniu z przewodami tradycyjnymi, przewody wysokotemperaturowe pracują przy temperaturach do +250°C i tym samym pozwalają na podwojenie obciążalności prądowej linii, bez wzrostu naprężeń na konstrukcje słupów, utrzymując jednocześnie dopuszczalne wartości zwisów. Przewody wysokotemperaturowe pozwalają zwiększyć efektywność istniejących linii. Zarządzający majątkiem sieciowym czyli PSE oraz Operatorzy sieci dystrybucyjnej coraz częściej decydują się na przeprojektowanie istniejących ciągów liniowych na temperaturę roboczą przewodów do +80°C. Tego typu modernizacje niejednokrotnie wymagają podwyższenia wybranych słupów lub dodania dodatkowych stanowisk słupowych tak, aby uzyskać wymagane wartości zwisów. Jednak istotny wzrost obciążalności prądowej przewodów można uzyskać jedynie przez znaczący wzrost temperatury pracy przewodów roboczych. Często analizy termiczne i analizy stanów awaryjnych wykazują, że bardziej efektywna i opłacalna ekonomicznie może okazać się wymiana tradycyjnych przewodów na nowoczesne przewody typu ACSS. Są one zdolne do pracy w bardzo wysokich temperaturach bez zmiany pozostałej infrastruktury liniowej (konstrukcji słupowych, lokalizacji stanowisk i systemów izolacji).



Przewód wysokotemperaturowy i jego przekrój z widocznym miękkim profilem zewnętrznym

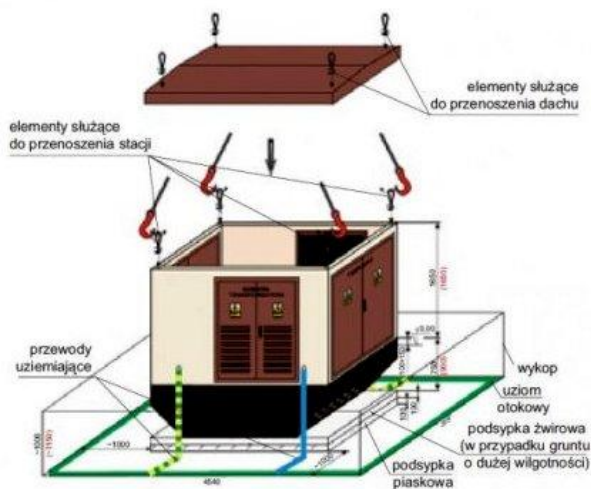
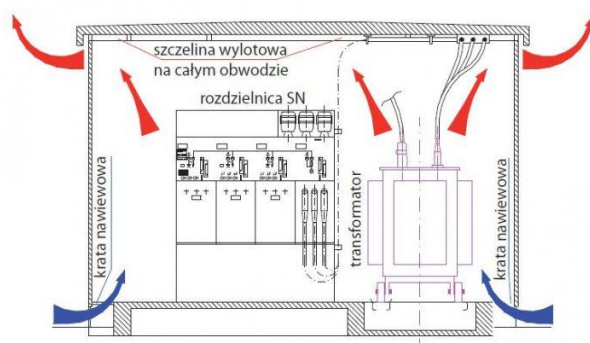
Wnętrzowe stacje

transformatorowe 15/0,4 kV



Stacja transformatorowa, to stacja elektroenergetyczna (zwana czasami stacją trafo lub trafostacją) w której następuje transformacja energii elektrycznej z napięcia średniego na napięcie niskie oraz rozdział napięcia niskiego najczęściej na wiele obwodów zasilających odbiorców końcowych. Stąd stacja posiada następujące zasadnicze elementy: rozdzielnię średniego napięcia, transformator SN/nn oraz rozdzielnicę niskiego napięcia. Rodzaje stacji transformatorowych dzieli się na:

1. Napowietrzne (słupowe stacje transformatorowe które służą głównie do zasilania odbiorców wiejskich i małosiedlowych z sieci napowietrznej lub kablowej SN. Instalowane są one na odpowiednio przygotowanych do tego słupach betonowych lub żelbetowych).
2. Kontenerowe które można uznać za kompletne urządzenie elektryczne. We wnętrzu znajdują się wszystkie elementy stacji elektroenergetycznej jak transformator, rozdzielnia SN, rozdzielnica nn, układy pomiarowe, instalacje wewnętrzne itp. Stacje kontenerowe można podzielić dodatkowo ze względu na obsługę: na zewnętrzne i z wewnętrznym korytarzem obsługi.
3. Mobilne które umożliwiają w łatwy sposób przenoszenie ich z miejsca na miejsce, transport i użytkowanie w dowolnie wybranych miejscach. Wyposażone są one we wszystkie urządzenia elektryczne co standardowa stacja transformatorowa, ale dodatkowo wyposażone są w elementy ułatwiające transport stacji.



Pojęcie stacja transformatorowa wewnętrzna w niektórych kręgach zwana jest stacją kontenerową. U naszego operatora obowiązuje nazwa - wewnętrzna niezależnie od rodzaju obsługi. Każdy z operatorów ma przyjęte nieco zróżnicowane standardy wyposażenia stacji. Poniżej prezentuję standard przyjęty w ENERGA- Operator SA. Jako standard przyjmuje się prefabrykowane wewnętrzne stacje transformatorowe. Prefabrykowana stacja transformatorowa, w zależności od warunków lokalizacyjnych, może być wykonana w dwóch równoważnych rozwiązaniach: z obsługą z zewnątrz lub z wewnętrznym korytarzem obsługi. Wybór rozwiązania zależy od warunków technicznych i lokalizacyjnych. Budynek stacji z wewnętrznym korytarzem obsługi ma posiadać trzy niezależne, wykonane oddzielnie, a następnie składane ze sobą prefabrykowane elementy: piwnicę kablową, bryłę główną oraz dach. Budynek stacji z obsługą od zewnątrz ma posiadać dwa niezależne, wykonane oddzielnie, a następnie składane ze sobą prefabrykowane elementy: bryłę główną zawierającą fundament oraz dach lub bryłę główną obejmującą monolit ścian i dach oraz fundament. Jako standardowe wykonanie dachu przyjmuje się dach płaski betonowy. Dopuszcza się konstrukcję dachu o zróżnicowanym kształcie i pokryciu w zależności od decyzji architekta lub urbanisty. Stosowanie innych rozwiązań takich jak: stacje podziemne, stacje wkomponowane w budynki w kształcie słupa ogłoszeniowego, murowane, wymagają uzgodnienia zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną. Kolorystyka powinna być dostosowana do otoczenia lub dostosowana do wymagań architekta. Drzwi stacji powinny posiadać wielopunktowe zamknięcia przystosowane do instalacji typowych wkładek bębnekowych systemu MASTER KEY lub kłódek energetycznych (do wyczerpania posiadanych zapasów). Rozdzielnicą SN w standardowym wykonaniu ma być trzy- lub czteropolowa kompaktowa lub modułowa w izolacji powietrznej, izolacji mieszanej: powietrznej i z tworzyw sztucznych lub izolacji SF6. Rozdzielnicą ma posiadać trzy lub cztery pola: jedno pole transformatorowe oraz dwa lub trzy pola liniowe odpowiednio dla rozdzielnic trzy- i czteropolowych. Pola rozdzielnic mają być w wykonaniu dostępnym uwarunkowanym blokadą i dostępnym na podstawie procedur. Pole transformatorowe ma być wyposażone w wyłącznik próżniowy z autonomicznym przekaźnikiem zabezpieczeniowym z bezpośrednią nastawą prądu z odłącznikiem dwupołożeniowym (odłącznikiem dwupozycyjnym) z funkcjami: zamknięty, uziemiony (od strony transformatora). Autonomiczny przekaźnik zabezpieczeniowy ma zabezpieczać transformatory o mocy od 160 do 630 kVA od skutków przeciążeń oraz zwarć doziemnych i międzyfazowych.



Muzealne przykłady stacji transformatorowych z początku XX w, z obsługą z zewnątrz





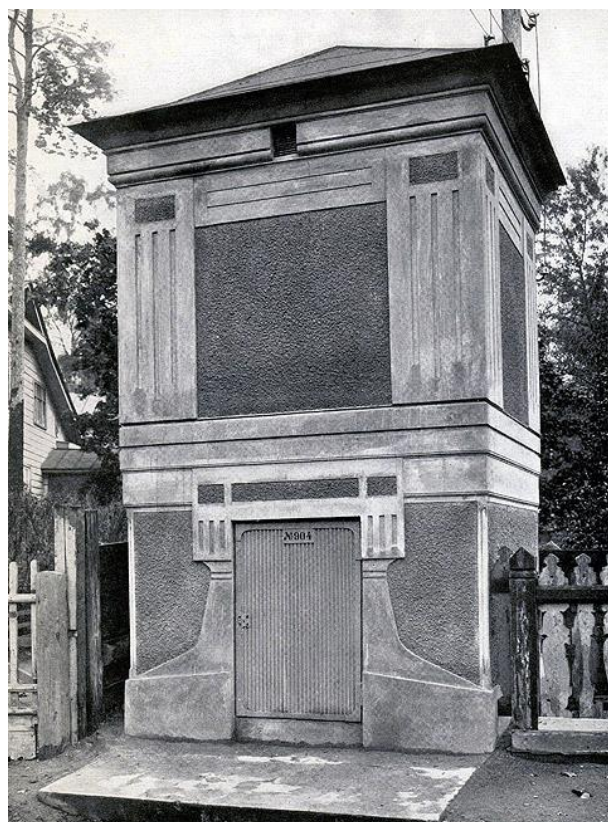
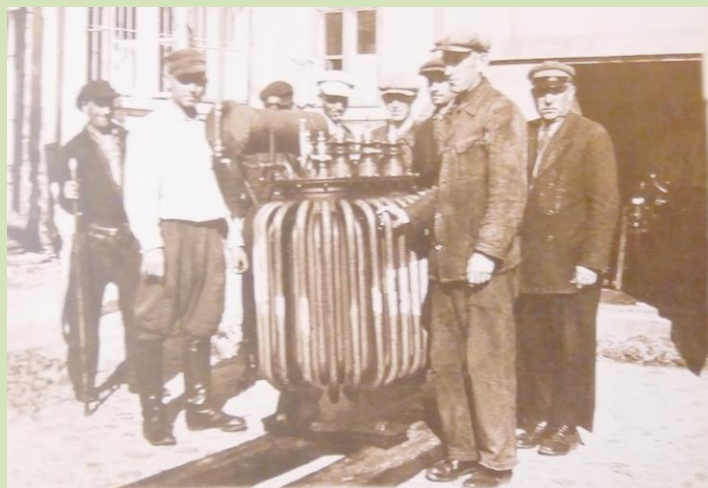
Przykłady pracujących stacji transformatorowych starszego typu



Łącznik pola transformatorowego ma posiadać mechaniczną blokadę wzajemną pomiędzy funkcją zamknięty i funkcją uziemiony. Pole transformatorowe ma być wyposażone w zestaw do realizacji zdalnego sterowania. Pole liniowe może być wykonane w dwóch równoważnych rozwiązaniach: wyposażone w rozłącznik trypołożeniowy (rozłącznik trzypozycyjny) w izolacji SF6 z funkcjami: zamknięty, otwarty, uziemiony (od strony od strony linii) wyposażone w rozłącznik próżniowy z odłącznikiem dwupołożeniowym (odłącznikiem dwupozycyjnym) z funkcjami: zamknięty, uziemiony (od strony od strony linii) W przypadku wyposażenia pola w rozłącznik w izolacji SF6 wymaga się umieszczenia na właściwych drzwiach zewnętrznych tabliczki ostrzegawczej „Uwaga urządzenie zawiera SF6”. Rozłącznik pola liniowego ma posiadać mechaniczną blokadę. Pola liniowe rozdzielnic SN mają być wyposażone w zestaw do realizacji zdalnego sterowania w zakresie: zdalna sygnalizacja, otwieranie i zamykanie. Pola liniowe mają umożliwiać wyposażenie w sygnalizatory przepływu prądu zwarciovego (dla zwarć doziemnych i międzyfazowych). Pola rozdzielnic mają być wyposażone w wskaźniki obecności napięcia opartymi o System LRM. Miejsce instalacji i typ ograniczników przepięć SN należy dobierać indywidualnie na etapie projektowania. Nie przewiduje się osobnego pola dla zainstalowania ograniczników przepięć.

Wyposażenie strony nn

- rozdzielnice niskiego napięcia powinny posiadać osłonięte miedziane szyny zbiorcze. Cała rozdzielnica powinna być w wykonaniu wnętrzowym, modułowym z łącznikiem głównym w polu zasilającym, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP2X,
- w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wersję z łącznikiem głównym (np. w przypadku możliwości rezerwowego zasilania obwodów strony nn),
- w stacjach dwutransformatorowych wymagane jest montowanie łączników głównych, jeżeli stacja ma możliwość łączenia sekcji nn,
- w polach liniowych rozdzielnice powinny być wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe o prądzie znamionowym dostosowanym do przewidywanych obciążeń obwodów,
- konstrukcja rozdzielnicy powinna umożliwiać podłączenie do niej linii kablowych bez konieczności wyłączenia napięcia, oraz rozdzielnicę nn:
- obwody nn w stacji (w tym oświetlenia stacji) powinny być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć za pomocą bezpieczników topikowych,
- rozdzielnica nn powinna być wyposażona w płytę pomiarowo bilansującą wykorzystywaną dla celów AMI i Smart Grid, zgodną z przedmiotową specyfikacją. Wewnętrzne połączenia SN i nn



Przykłady przedwojennych stacji transformatorowych ze wschodnich stron Polski